

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE**DIEF**
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA INDUSTRIALEFONDAZIONE
CR FIRENZEMinistero
dell'Università
e della RicercaFinanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

AVVISO ESPLORATIVO

G025_2024: avviso esplorativo esclusività del fornitore, mediante invito a manifestare interesse ex art. 77 comma 1 D.lgs. 36/2023 per la fornitura e posa in opera di una Rapid Compression Expansion Machine (RCEM), da installare nel Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIEF) dell'Università degli Studi di Firenze, presso il laboratorio LINEA, sito al piano terra del plesso dei laboratori di Ingegneria Industriale, a Calenzano (FI), Via Vittorio Emanuele n°32. CUI F01279680480202400029 – CUP B55F21007810001.

L'Università degli Studi di Firenze intende avviare una procedura negoziata ai sensi dell'art. 76 c. 2 lett. b) d.lgs. 36/2023 per l'affidamento della fornitura e posa in opera di una "Rapid Compression Expansion Machine (RCEM)" da installare nel Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIEF) dell'Università degli Studi di Firenze, presso il laboratorio LINEA, sito al piano terra del plesso dei laboratori di Ingegneria Industriale, a Calenzano (FI), Via Vittorio Emanuele n°32.

La fornitura consiste in una "macchina a compressione ed espansione rapida" RCEM, dispositivo sperimentale in grado di riprodurre una singola corsa di compressione ed espansione di un motore termico, le cui caratteristiche tecniche sono descritte dettagliatamente nel Capitolato Tecnico allegato.

Si evidenzia che la procedura di acquisto per la suddetta fornitura è inserita nella programmazione degli acquisti 2024 – 2026 ex art. 37 codice CUI: F01279680480202400029.

Dalla relazione del Responsabile Scientifico, agli atti, si evince che l'apparecchiatura:

a) deve consentire:

- la simulazione della combustione che avviene in un motore a combustione interna comprensiva del processo di compressione ed espansione;
- la simulazione dei regimi di rotazione fino ad almeno 2500 rpm;
- lo studio di dettaglio del processo di combustione di combustibili carbon neutral come idrogeno (gas) ed e-fuel (liquido);
- la possibilità di fare combustioni SI o CI;
- possibilità di effettuare l'iniezione diretta in camera di combustione;
- lo studio dello spray di iniezione del combustibile ed i fenomeni di impingement;
- la visualizzazione dell'innesco della combustione e dell'evoluzione del fronte di fiamma;

b) deve essere dotata oltre che alla strumentazione di base di:

- cilindro con alesaggio di 84mm dotato di sistema di termoregolazione;
- sistema per la regolazione del rapporto di compressione;
- sistema di pilotaggio ad aria compressa;
- gas mixing per la realizzazione di miscele di gas

c) deve prevedere:

- la possibilità di effettuare misure ottiche durante la fase di compressione ed espansione del pistone;
- testare combustioni almeno fino a 180bar di pressione massima;
- possibilità di regolare la pressione di inizio combustione;
- presenza di un pistone con visiva in quarzo;
- una esecuzione semi automatica del test;
- una facile installazione, simil *plug and play*, presso il luogo di installazione senza la necessità di opere accessorie onerose per il suo funzionamento

d) e segnatamente deve:

- consentire – mediante detta soluzione tecnica - una semplificazione dell'allestimento delle prove sperimentali dato l'elevato livello di automatizzazione
- consentire una forte riduzione dei consumi, dato che è possibile testare un singolo ciclo di combustione alla volta.
- Consentire una elevata versatilità di analisi, grazie alla possibilità di usare miscele di gas customizzate, combustibili innovativi anche in piccola quantità, ma anche camere di combustione realizzate ad hoc per la sperimentazione.

Si specifica che il Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIEF) dell'Università degli Studi di Firenze, in seguito ad autonome ed approfondite indagini ed analisi di mercato, ha individuato l'azienda esclusivista della fornitura per motivi tecnici di cui all'art. 76 c. 2 lett. b), in quanto unico produttore della macchina RCEM, come riportato anche nel documento di unicità redatto dal fornitore, agli atti.

In fase di informali indagini di mercato condotte dal RUP l'impresa ha rilasciato preventivo di spesa no. ANGE24105106-1 del 16.10.2024 che comprende i seguenti servizi aggiuntivi annessi, ovvero trasporto, consegna, installazione, messa in funzione dello strumento e verifica di regolare



esecuzione, training del personale tecnico addetto al suo utilizzo, servizio di garanzia, di assistenza così come indicato nel Capitolato tecnico.

Per la suddetta procedura non sono previsti oneri di sicurezza finalizzati all'eliminazione dei rischi di interferenza, a norma del D.lgs 81/2008.

L'acquisto è finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU.

L'acquisto de quo è stato ammesso a finanziamento nell'ambito del Bando congiunto Unifi- FCRFI, per il potenziamento delle infrastrutture di ricerca IR@UNIFI 2023, per un importo di € 625.000,00 (DR di approvazione atti n. 729 del 6 giugno 2024).

Sulla base dei predetti atti di finanziamento è stato creato dall'Ateneo in U-GOV il progetto DM737_58508_RCEM_IRUNIFI_2023 e stanziato il contributo riconosciuto. Al progetto è stato assegnato il codice CUP dedicato alle iniziative finanziate attraverso il DM 737/2021 – CUP B55F21007810001.

Obiettivo del presente avviso è pertanto quello di verificare se vi siano altri operatori economici, oltre a quello individuato dal RUP che possano effettuare l'attività in oggetto, così come disciplinata nell'allegato tecnico.

Si invitano pertanto eventuali operatori economici interessati, a manifestare a questo Ente l'interesse alla partecipazione alla procedura per l'affidamento del contratto della fornitura inviando:

- a) Istanza di manifestazione d'interesse secondo il modello allegato;
- b) Documentazione tecnica del prodotto.

Le imprese partecipanti alla presente manifestazione di interesse dovranno essere in possesso dei seguenti requisiti soggettivi:

- requisiti di ordine generale di cui agli artt. dal 94 al 98 del d.lgs. n. 36/2023

MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELLA MANIFESTAZIONE DI INTERESSE

I soggetti interessati dovranno presentare manifestazione d'interesse (all. 3) contenente la dichiarazione sul possesso dei requisiti, resa ai sensi del D.P.R. n. 445/2000 artt. 46 e 47, debitamente compilata e sottoscritta digitalmente, dal legale rappresentante o soggetto munito di procura, entro il termine perentorio indicato sul Sistema Telematico Acquisti Regione Toscana (START).

Le manifestazioni di interesse dovranno essere trasmesse tramite il Sistema Telematico Acquisti Regione Toscana (START), utilizzando le apposite funzionalità rese disponibili al seguente indirizzo internet: <https://start.toscana.it/>

Per poter manifestare l'interesse a partecipare, i concorrenti già registrati nell'indirizzario regionale dovranno accedere all'area riservata relativa all'avviso in oggetto e utilizzare l'apposita funzione



presente sul Sistema.

Il concorrente, dopo aver manifestato interesse, riceverà una comunicazione di conferma attraverso il sistema START all'indirizzo di posta elettronica indicato in sede di registrazione.

Non si terrà conto e, dunque, saranno automaticamente escluse dalla procedura di selezione, delle manifestazioni di interesse pervenute dopo tale scadenza.

Tutte le comunicazioni inerenti al procedimento saranno gestite tramite la piattaforma telematica START Toscana.

Potranno essere presentate richieste di chiarimenti, tramite l'apposita funzionalità, entro 3 giorni dalla scadenza del termine, unicamente tramite la Piattaforma START Toscana.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di procedere anche in presenza di una sola candidatura valida, qualora il richiedente la partecipazione sia ritenuto idoneo.

La stazione appaltante si riserva fin d'ora la libera facoltà di sospendere modificare o annullare la presente procedura e/o di non dare seguito alla successiva procedura negoziata.

Il presente avviso costituisce una modalità di indagine di mercato e ha l'unico scopo di comunicare la disponibilità da parte delle imprese ad essere invitate a presentare offerta; pertanto, con il presente avviso non è indetta alcuna procedura di gara e non deriva alcun diritto o pretesa rispetto alla successiva procedura di affidamento o aggiudicazione.

Nel caso in cui venga confermata la circostanza secondo cui la società sopra indicata costituisca operatore esclusivo, questo Ente intende altresì manifestare l'intenzione di concludere un contratto, previa negoziazione delle condizioni contrattuali, ai sensi dell'art. 76 d.lgs. 36/2023 con l'operatore economico indicato.

L'ente si riserva la insindacabile facoltà di non invitare i manifestanti interesse qualora non conformi al tipo di fornitura richiesta.

Ai sensi dell'art. 13 del d.lgs. 196/2003 e s.m.i., si informa che i dati raccolti saranno utilizzati esclusivamente per le finalità connesse alla gestione della procedura in oggetto, anche con l'ausilio di mezzi informatici. L'invio della manifestazione di interesse presuppone l'esplicita autorizzazione al trattamento dei dati e la piena accettazione delle disposizioni del presente avviso.

Responsabile del procedimento: Dott. Luca Romani afferente al Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIEF) dell'Università degli Studi di Firenze mail: luca.romani@unifi.it.

Il presente avviso è pubblicato rispettivamente: sul profilo del committente www.unifi.it al link , <https://amministrazionetrasparente.unifi.it/p12420.html>, sull' Albo di Ateneo e sul sito web del Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIEF).

Si comunica che la eventuale formalizzazione del contratto avverrà esclusivamente a mezzo le



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIEF
DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA INDUSTRIALE



FONDAZIONE
CR FIRENZE



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

piattaforme digitali di cui agli artt. 19 e ss. D.lgs. 36/2023.

Il Dirigente

Dott. Massimo Benedetti

Allegati:

- 1) Relazione tecnica;
- 2) Capitolato tecnico;
- 3) Modello istanza di manifestazione di interesse.



RELAZIONE TECNICA: – RCEM, Macchina per compressione ed espansione rapida.

Nell'ambito del Bando congiunto di Ateneo e Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze per il potenziamento delle infrastrutture di ricerca nell'ambito delle tematiche del PNR 2021-2027 - IR@UNIFI 2023, il gruppo di ricerca REASE coordinato dal professor Giovanni Ferrara è risultato vincitore di un finanziamento per l'acquisto di una Rapid Compression and Expansion machine di seguito RCEM.

L'RCEM consiste in una infrastruttura concepita per lo studio di dettaglio dei processi di combustione nei motori termici. La macchina, infatti, permette di effettuare l'analisi dell'intero processo di combustione in condizioni di pressione e temperatura controllate. Essa è costituita da un pistone mobile che può traslare all'interno di un cilindro che è elettronicamente e pneumaticamente controllato in modo da simulare un singolo ciclo di combustione. Il macchinario oltre alla gestione del moto del pistone, consente il controllo dell'iniezione del combustibile ad alta o bassa pressione e l'accensione della miscela.

Lo studio del processo di combustione è affidato ad una serie di sensori di pressione dinamici ad alta risoluzione posizionati in camera di combustione. Inoltre, il grande valore aggiunto del macchinario è dato dalla presenza di 4 accessi ottici, 3 laterali ed uno coassiale al pistone, che consentono analisi avanzate della modalità con cui avviene la combustione, il ritardo di accensione e l'evoluzione del fronte di fiamma. Questo è possibile grazie all'utilizzo di telecamere ad alta velocità che consentono misure di chemiluminescenza (analisi combustione) e backlight luminosity (studio dei moti dello spray di combustibile). La possibilità di gestire in modo controllato la miscela del comburente in termini di composizione, temperatura e pressione consente l'esecuzione in modo estremamente ripetibile del ciclo di analisi. Questo aspetto è di primaria importanza nello studio della combustione dell'idrogeno, dei combustibili sintetici e dei biocombustibili.

La RCEM va a potenziare in modo significativo la capacità di ricerca del DIF ed in modo particolare del laboratorio LINEA nel quale si effettua sperimentazione avanzata sui motori a combustione interna. Infatti, tramite la RCEM saranno possibili indagini di dettaglio non praticabili su banchi prova motori già presenti in laboratorio, i quali sono votati all'analisi delle powertrain in modo globale. In base alle attuali conoscenze del gruppo di ricerca REASE fondate sia su analisi di letteratura che su indagine di mercato, la RCEM è uno strumento di avanguardia presente in alcuni istituti di ricerca ed università a livello mondiale ed Unifi sarà l'unica università italiana ad esserne dotata. Inoltre, l'unico fornitore europeo, in base alle conoscenze attuali del gruppo risulta essere [REDACTED]

La fornitura dalla RCEM dovrà rispettare i requisiti riportati nella tabella sottostante:



Descrizione	Voce
<p>Corpo macchina</p> <ul style="list-style-type: none">• Gestione del moto del pistone in compressione ed espansione.• Gestione del rapporto di compressione.• Possibilità di gestire la velocità di traslazione del pistone in modo da simulare il regime di rotazione nel range 500-2500 rpm.• Cilindro di 84mm di alesaggio.• Pistone con accesso ottico e visive ottiche in quarzo. Numero di visive: 1 sul pistone 2 sul cilindro.• Sistema di riscaldamento integrato per il controllo temperatura del pistone.• La camera di combustione deve essere dotata di un sistema di controllo del serraggio della testa in modo da impedire il funzionamento della macchina in caso di errato montaggio.• Sistema di immissione miscela ed espulsione dei gas attuato tramite valvole automatiche.• Possibilità di funzionamento con combustibili liquidi e gassosi.• Possibilità di fare combustione con accensione spontanea e comandata.• Sistema di pilotaggio dell'iniettore di combustibile.	1
<p>Controllo</p> <ul style="list-style-type: none">• La macchina deve essere dotata di un sistema di controllo e misura.• Software per set up e controllo macchina con display delle variabili acquisite.• Sistema di trigger del segnale di iniezione del combustibile e di accensione della miscela.• Software per controllo da remoto.	2
<p>Sistema di miscelamento gas</p> <ul style="list-style-type: none">• Sistema di miscelamento dei gas combustibili nella linea di aspirazione che consenta all'utente la gestione accurata delle pressioni parziali dei gas e del comburente.	4



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

La strumentazione selezionata rappresenta lo stato dell'arte nel campo delle analisi avanzate del processo di combustione nei motori a combustione interna.

In fede,
Prof. Giovanni Ferrara





**G025_2024 Affidamento Fornitura di una Rapid Compression Expansion Machine (RCEM), da installare nel Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIEF) dell'Università degli Studi di Firenze, presso il laboratorio LINEA, sito al piano terra del plesso dei laboratori di Ingegneria Industriale, a Calenzano (FI), Via vittorio Emanuele n°32.
IMPORTO € [REDACTED]**

CUP B55F21007810001

CAPITOLATO TECNICO

Rup: Luca Romani

Art. 1 OGGETTO DELLA FORNITURA

L'oggetto della fornitura è l'acquisto di una Rapid Compression Expansion Machine (RCEM) che consiste in un macchinario per la sperimentazione di un singolo ciclo di combustione di un motore alternativo. La RCEM ha la peculiarità di simulare la fase di compressione, combustione, ed espansione in modo totalmente controllato in termini di velocità del moto del pistone. La RCEM deve consentire sia il monitoraggio dell'andamento della pressione in camera dovuto al processo di combustione, che la sua visualizzazione tramite l'utilizzo di fotocamere ad alta velocità che non sono oggetto della presente fornitura. Tramite questo apparato sperimentale è possibile studiare sia processi di combustione innescati dalla candela di accensione che processi di combustione spontanea. Il macchinario deve consentire l'utilizzo di multi-combustibili, tra i quali l'idrogeno e le miscele di gas, il metanolo, ed i combustibili CO₂ neutral come efuel e biocombustibili.

Art. 2 CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche minime che deve rispettare la fornitura:

1. Simulazione di velocità di rotazione motore equivalenti fino a 2500 rpm con possibilità di controllo accurato del moto indipendentemente dalla corsa del pistone impostata;
2. Simulazione del moto del pistone sia in fase di compressione che di espansione;
3. Presenza di accessi ottici sulla camera di combustione per consentire il monitoraggio tramite telecamere ad alta velocità;
4. Pistone dotato di finestra ottica in quarzo per la visualizzazione della combustione coassiale all'asse di traslazione del pistone;
5. Accesso con specchio a 45° sul cilindro per la visualizzazione del pistone dalla parte inferiore;
6. Cilindro di alesaggio compreso tra i 79 ed i 90 mm con possibilità di modificare l'alesaggio in modo semplice con costi di intervento contenuti;



7. Corsa del pistone settabile tra 120 mm e 250 mm;
8. Possibilità di monitorare il moto del pistone con accuratezza di 0.01mm;
9. Testa removibile e sostituibile per consentire versatilità di test sia con iniezione diretta di combustibile che indiretta, sia con presenza di candela (SI) di accensione che senza (CI);
10. Sistema per il controllo del corretto serraggio della bulloneria di testa;
11. Sistema di controllo per la gestione della fasatura di iniezione e di accensione della candela;
12. Possibilità di movimentare il macchinario in modo da poterlo facilmente spostare all'interno del laboratorio
13. Trigger di output per poter sincronizzare il moto del pistone con sistemi di acquisizione specifici quali fotocamere ad alta risoluzione e sensori di pressione dinamici;
14. Possibilità di gestire i seguenti parametri operativi:
 - a. Setting della corsa del pistone;
 - b. Lavaggio della camera di combustione in modo automatico;
 - c. Ripetibilità di cicli di misura con elevata accuratezza;
 - d. Gestione del riempimento tramite apposita valvola.

Art. 3 GARANZIA E COSTI DI INSTALLAZIONE

I costi di spedizione ed installazione dovranno essere inclusi nella fornitura, inoltre dovrà essere compreso il costo per il personale tecnico del fornitore che effettuerà la verifica di corretto funzionamento del macchinario ed il training degli operatori di UNIFI presso il laboratorio LINEA in Via Vittorio Emanuele 32, Calenzano (FI).

La Garanzia di 12 mesi avrà come decorrenza la data di collaudo della merce.

Il RUP
Luca Romani



Firmato
digitalmente da:
LUCA ROMANI
Data:
18/11/2024
14:57:33 CET

MODELLO (*utilizzare carta intestata dell'impresa*)

Spett.le

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

Piazza San Marco n. 4

50121 - FIRENZE

**ISTANZA DI PARTECIPAZIONE AD INDAGINE ESPLORATIVA/
MANIFESTAZIONE INTERESSE**

G025_2024: avviso esplorativo per verifica esclusività del fornitore, mediante invito a manifestare interesse ex art. 77 comma 1 D.lgs. 36/2023 per la fornitura e posa in opera di una Rapid Compression Expansion Machine (RCEM), da installare nel Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIEF) dell'Università degli Studi di Firenze, presso il laboratorio LINEA, sito al piano terra del plesso dei laboratori di Ingegneria Industriale, a Calenzano (FI), Via Vittorio Emanuele n°32. CUI F01279680480202400029 – CUP B55F21007810001.

DICHIARAZIONE DEL LEGALE RAPPRESENTANTE

Il/La sottoscritto/a Cod. Fisc. n., nato/a
..... (Prov.) il, residente a
..... (Prov.), Via, in qualità di
..... (legale rappresentante, procuratore,
istitutore, altro da dichiarare) del seguente operatore economico:

(denominazione/ragione sociale)

con Sede Legale in (Prov.), Via

.....Nr.....Partita IVA

Codice Fiscale PEC:E-MAIL:

.....TEL.FAX

CHIEDE

di essere invitato alla procedura concorrenziale per l'affidamento del contratto in oggetto e a tale fine, ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 e s.m.i., consapevole delle sanzioni penali previste dall'articolo 76 del medesimo D.P.R. 445/2000 e s.m.i., per le ipotesi di dichiarazioni mendaci, formazione o uso di atti falsi,

DICHIARA

- a) che l'operatore economico rappresentato non si trova in alcuna delle cause di esclusione dalla partecipazione ad una procedura di appalto pubblico previste dagli artt. 94 e seguenti del D.Lgs. n. 36 /2023, né in alcun'altra ipotesi di impedimento o divieto di contrarre con la Pubblica Amministrazione.
- b) di aver preso piena conoscenza del contenuto dell'avviso pubblico esplorativo del mercato, pubblicato dall'Università degli Studi di Firenze, cui la presente istanza si riferisce, nonché del Capitolato Tecnico del RUP;
- c) di aver preso visione dell'informativa sul trattamento dei dati personali contenuta nell'avviso pubblico cui la presente istanza si riferisce, e di prestare il proprio consenso al trattamento, da parte dell'Università di Firenze, dei dati personali forniti, ai sensi delle norme del regolamento (UE) del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016 («GDPR»), e del Codice in materia di dati personali D.L. n.196/2003.

LUOGO E DATA

IL LEGALE RAPPRESENTANTE

(Documento da firmare digitalmente)